

建筑环境设计模拟分析软件 DeST

第十二讲、软件结构体系

清华大学 吴如宏 江 亿

吴如宏,男,1974年2月生,大学,工程师

100084 北京清华大学建筑学院建筑技术科学系 (010) 62789761 wrh@m165.com

摘要 本文介绍 DeST 软件的结构体系。该结构体系是以数据为核心的模块化结构体系形式,在该结构体系中,各个独立模块都遵循同一个操作模式,即数据的输入输出都直接通过数据核心进行,模块的任务就是获取数据,处理数据,然后输出计算结果。该结构体系的核心在于其数据结构设计,了解了该数据结构设计,也就了解了整个软件结构体系的关键之所在,在此基础上,用户可以通过扩充该软件的系统数据库,开发同等功能的替换模块或者扩充结果报表模板等各种形式对软件进行功能和应用领域扩展,最终达到利用这个软件平台为各种科研和应用服务的目的。

关键字 DeST 软件结构体系 数据组织

Building environment design simulation software DeST(12): Software structure

By Wu Ruhong , Jiang Yi

Abstract This article introduces the software structure of DeST. In this structure, there is a data center with other function modules. Every individual module functions in a same mode, in which data transfers direct to data center. The modules get data from data center, deal the data and put the result back to data center. In this structure, the design of data structure for the data center is the most important thing. As far as the knowledge of data structure has been obtained, one can handle the whole DeST system without any difficulty. One can expand the system database of DeST, or develop an alter module which solve the same problem as the original one, or design new report templates to custom the software. In this way, DeST plantform can be used to accomplish variable tasks in researches and design projects.

Keyword DeST Software structure Data structure

1 前言

随着 DeST 软件不断在国内外被广泛了解和应用,使用该软件的科研技术人员已经能够利用该软件完成包括建筑负荷计算、空调系统方案模拟等常见任务。因其应用领域广泛,这就需要使 DeST 能够成为开放式平台,大家都能利用这一软件作为基础平台,开发各自的功能模块和应用,以此来满足对建筑和系统等方面的不同需求。

实际上,DeST 软件从最初的设计上就已经考虑到了这种需求,软件的基本结构体系和分阶段的设计指导思想^[1]保证了该软件作为一个软件平台所应有的可扩展性与开放性特征。以此软件平台为基础推出的住宅版、住宅评估版、商业建筑版、商业建筑评审版等等不同的应用版本,就是软件结构体系这种特征的具体体现。

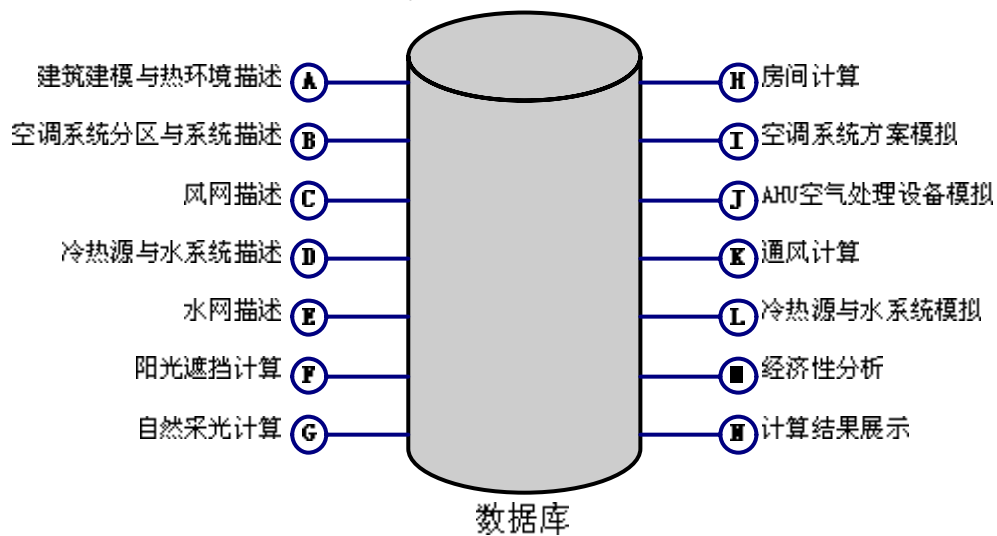
为了让 DeST 软件能够在更多的研究和应用领域获得更加广范的支持和应用,推动建筑节能事业不断进步与发展,需要有更多的使用者在掌握了软件的应用能力的基础上,更深入了解软件的基本结构体系,拓展该软件的功能和应用领域,解决使用者在科研与应用中的一些实际问题。

2 功能模块

DeST 的软件结构由多个相对独立的模块相互拼装构成,各个模块之间的数据流通过数据库进行传递,其特点是,各模块之间并不直接进行数据交换,各模块从数据库检索必要的源数据,确认其需要的数据在数据库中已经存在,然后读入源数据并完成特定的计算任务,计算任务完成后也只需要将其计算结果写入数据库中相应的位置。

这一结构特征如图 1 所示。每一个功能模块都与处于核心位置的数据库直接关联,而数据库中的数据按照其相应的功能也可划分为不同的数据集,称为数据组织,这将在第 3 节中加以详细介绍。这样的结构特征使得各个功能模块相对独立,保证软件的可扩展性,同时又能通过核心数据库的连接实现对建筑和系统的联合模拟,保证软件的适应性,使其能够同时处理不同特点的模拟对象。这就保证了 DeST 可以作为一个软件平台,为用户提供一个适应能力强、开放和可扩展的基础工具,用户既可以用自己编写的模块替换现有的功能模块,又可以通过编写新模块实现新的计算功能,从而完成各种模拟分析工作。

下面分别对各个功能模块进行介绍,文中所述准备数据是指执行本模块之前需要从数据库中提取的必要数据,是模块执行计算任务的前提条件,这些数据可以由其它功能模块计算得来,也可以由用户采用其它方式写入数据库。



准备数据：建筑模型，空调分区与系统描述

输出数据：通风节点支路模型。

2.1.4 冷热源、水系统描述 (D)

通过定义冷热源设备配置和水系统连接形式确定冷热源系统形式和设备参数。

准备数据：无

输出数据：冷热源系统设备型号和水系统连接形式。

2.1.5 水网描述 (E)

通过绘制输水管路连接冷热源与 AHU 或 FCU 等用能设备确定水网连接形式。

准备数据：无

输出数据：水网连接形式。

2.2 BSHADOW - 阳光遮挡计算模块 (F)

在已经建立的建筑模型的基础上，计算不同的太阳高度角和方位角的情况下，建筑互遮挡和自遮挡的阴影分布。

准备数据：建筑模型

输出数据：不同太阳位置下各受光表面的光斑面积比例。

2.3 LIGHTING - 自然采光计算模块 (G)

通过房间的外窗描述确定房间的自然光源，结合建筑遮挡的计算结果和气象数据中的太阳辐射数据计算房间实际获得的自然采光照度。

准备数据：建筑模型，表面光斑面积比例

输出数据：房间逐时自然采光照度及必要的补充照明功率要求。

2.4 BAS - 房间计算模块 (H)

综合建筑围护设定，建筑热环境设定及房间空调设定计算房间室内状态，相应的显热负荷和潜热负荷。

准备数据：建筑模型与热环境描述，空调分区与系统描述（非必要），表面光斑面积比例

输出数据：空调房间和非空调房间的逐时室内状态，空调房间达到空调要求所需要的逐时室内显热负荷、潜热负荷以及新风负荷。

2.5 SCHEME - 空调系统方案模拟模块 (I)

根据房间的负荷计算结果和空调系统的设定，计算确定的系统方案下，空调系统的运行状况。

准备数据：建筑模型，空调分区与系统描述，房间计算结果

输出数据：空调系统逐时送回风状态，冷热负荷以及系统是否满足要求，系统分区内房间的室内状态，送风量，负荷及需要由末端处理的部分负荷。

2.6 AHU - 空气处理设备模拟模块 (J)

根据系统方案模拟的结果和 AHU 的设定，计算 AHU 各空气处理设备负担的处理负荷及出口空气状态。

准备数据：空调分区与系统描述，房间计算结果，空调系统方案模拟结果

输出数据：空调系统 AHU 各空气处理设备逐时处理负荷及出口空气状态，AHU 设备是否满足要求。

2.7 DNA - 通风计算模块 (K)

首先在满足房间全年送风要求的情况下确定风管尺寸和阻力特性，然后根据通风节点支路矩阵模型、风速风向、空调系统送风状况等联合室温计算模块迭代计算各节点支路的通风状况。

准备数据：建筑模型，空调分区与系统描述，风网描述，房间计算结果

输出数据：通风节点支路模型的通风状况。

2.8 CPS - 冷热源、水系统模拟模块 (L)

根据冷热源的设定和空调系统的负荷处理要求，确定冷热源，输水系统等的运行状况，燃料消耗量以及能源利用效率。

准备数据：空调系统描述，冷热源、水系统描述，水网描述，空调系统方案模拟结果，AHU 空气处理设备模拟结果

输出数据：冷机、热源、冷却塔设备逐时冷热量，燃料、电力消耗量，能源利用效率，设备开启状态，水泵扬程、流量、效率、开启状态，冷热源是否满足要求，空气处理室加湿、再热设备及生活热水对冷热源的能源需求。

2.9 EAM - 经济性分析模块 (M)

针对不同设计阶段的已知设计因素，确定相应阶段所能确定的空调系统的初投资、运行费和经济性指标。

准备数据：建筑模型，各阶段描述和计算结果

输出数据：不同设计阶段的空调系统初投资，运行费和经济性指标。

2.10 结果展示模块 (N)

采用一系列 Excel 报表或 Word 报告模板，将不同阶段的计算结果采用各种统计方法以报表或报告的形式输出。

准备数据：建筑模型，各阶段描述和计算结果

输出数据：无。

3 数据组织

DeST 软件采用的数据库是 ACCESS97 格式的文件数据库^[2]，在总体上，DeST 软件的数据组织包括以下这三大块：

- ◆ 系统数据库，主要包括各种预置的气象参数，建筑构件及空调设备等性能参数。
- ◆ 项目数据库：存放整个项目的建筑建模、热环境描述、空调系统、冷热源配置等信息。
- ◆ 结果数据库：保存逐时计算模块计算产生的逐时数据。

数据按功能分类形成一定的数据集，每个数据集由一个或多个数据表通过各项数据的唯一编号(ID)相互关联引用构成，在项目数据库中，这种关联引用通常是一对多或一对一的关系，用 ID 相互引用；构件与材料的关联引用是多对多的关系，这种情况用一个关联数据表表达。

下面将每个数据集的来源模块和服务对象模块一一列出，并列出其中每个数据表所包含的主要字段名称及其数据说明，某些关联引用的 ID，列出其所指向的数据表。

注：表中未注明温度单位为℃，未注明湿度是指含湿量，单位 g/kg.dra。

3.1 建筑模型和热环境描述

来源模块：CABD 建筑建模和热环境描述模块 (A)

服务对象模块：空调系统分区和系统描述模块(B)；风网描述模块(C)；阳光遮挡计算模块(F)；自然采光计算模块(G)；房间计算模块(H)；空调系统方案模拟模块(I)；通风计算模块(K)；经济性分析模块(M)；计算结果展示模块(N)

3.1.1 建筑环境 - ENVIRONMENT

数据库字段	数据说明
ENVIRONMENT_ID	编号
SOUTH_DIRECTION	图中南向与 X 轴成的角度 (°)
DATA_SOURCE	气象数据的来源标记，0-3 位(0-15)来源：0-内置，1-DeST 气象数据库，2-公开的气象数据集，3-用户输入，4-15 其它数据源；4-7 位(0-15)类型：0-典型年,1-焓值极高年,2-辐射极低年,3-辐射极高年,4-气温极低年,5-气温极高年
CITY_ID	气象台站 ID，对应气象数据库中台站信息数据表
CITY_NAME	城市名称
PROVINCE	省份
COUNTRY	国家
LATITUDE	纬度：北纬 0-90，南纬 0-(-90)
LONGITUDE	经度：东经 0-180，西经 0-(-180)
ELEVATION	海拔高度(m)
AIR_PRESSURE	常年大气压(Pa)
PROPERTY	台站属性,0-15 位(0-36000):时区经度(东经 0-18000,西经 18000-36000,含两位小数); 16 位:当地太阳时标记; 17 位:风速风向缺测标记;18 位:地表温度缺测标记;19 位:天空有效温度缺测标记;20 位:逐时大气压力缺测标记
GROUND_REFLECT_COEF	地面反射率

3.1.2 逐时气象参数 - CLIMATE_DATA

数据库字段	数据说明
ID	编号

HOUR	0~8759 小时
DRY_BULB_T	干球温度()
DAMP	含湿量(g/kg.dra)
HORI_TOTAL_RAD	水平面总辐射(W/m^2)
HORI_SCATTER_RAD	水平面散射辐射(W/m^2)
T_GROUND	地表温度()
T_SKY	天空有效温度(K)
WS	风速(m/s)
WD	风向:0-C,1-N,2-NNE,3-NE,4-ENE,5-E...9-S...13-W...16-NNW
B	大气压力(Pa)

3.1.3 建筑 - BUILDING

数据库字段	数据说明
BUILDING_ID	编号
NAME	建筑名称
VISIBLE	该建筑是否可见
CURRENT_STOREY	当前楼层的 ID, 对应 STOREY 表

3.1.4 楼层 - STOREY

数据库字段	数据说明
ID	编号
NAME	名称
OF_BUILDING	所属的建筑 ID, 对应 BUILDING 表
NO	楼层号 0 为第一层, -1 为地下一层
MULTIPLE	标准楼层的代表层数
HEIGHT	楼层高度(单位 m)
VISIBLE	楼层是否可见

3.1.5 房间 - ROOM

数据库字段	数据说明
ID	编号
OF_ROOM_GROUP	所属的房间组 ID, 对应 ROOM_GROUP 表
NAME	名称
OF_STOREY	所在楼层 ID, 对应 STOREY 表
TYPE	房间功能 ID, 对应 ROOM_TYPE_DATA 表
SPACE_TYPE	空间类型标记, 0 普通房间, 1 中庭, 2 阳台, 3 天井, 4 楼梯间.....
AREA	面积 (m^2)
VOLUME	容积 (m^3)
MIN_FRESH_FLOW_NUM	最小新风量 (m^3/h)
SET_AIR_FLOWNUM_MIN	最小换气次数(次/h)
SET_AIR_FLOWNUM_MAX	最大换气次数(次/h)
SET_TERMINAL_MAX	最大末端再热量 (W, 最小为 0)
SET_FCU_MAX_COOL	盘管最大制冷量(W/m^2)
SET_FCU_MAX_HEAT	盘管最大加热量(W/m^2)

3.1.6 主围护结构 - MAIN_ENCLOSURE

数据库字段	数据说明
ID	编号
NAME	名称
SIDE1	第一平面 ID, 面向图上有向线段方向, 左手边的平面 (若是地板, 则表示上平面), 对应 SURFACE 表
SIDE2	第二平面 ID, 面向图上有向线段方向, 右手边的平面 (若是地板, 则表示下平面), 对应 SURFACE 表
MIDDLE_PLANE	中平面 ID, 对应 PLANE 表 (该表仅含几何信息, 未列出)
KIND	种类 1: 外墙 2: 内墙 3: 屋顶 4: 楼地 5: 地板/天花板 (如果既是地板又是天花板, 算作地板)
CONSTRUCTION	构件 ID, 根据种类, 对应构件库中五个表(SYS_OUTWALL, SYS_INWALL, SYS_ROOF, SYS_GROUNDFLOOR, SYS_MIDDLEFLOOR)中的 ID, 为 0 则使用缺省值。
OF_STOREY	墙所在的楼层 ID, 对应 STOREY 表

3.1.7 门 - DOOR

数据库字段	数据说明
ID	编号
NAME	名字
SIDE1	第一平面 ID, 面向图上有向线段方向, 左手边的平面, 对应 SURFACE 表
SIDE2	第二平面 ID, 面向图上有向线段方向, 右手边的平面, 对应 SURFACE 表
MIDDLE_PLANE	中平面 ID, 对应 PLANE 表 (该表仅含几何信息, 未列出)
OF_ENCLOSURE	所在的墙 ID, 对应 MAIN_ENCLOSURE 表
DOOR_CONSTRUCTION	构件 ID, 对应 SYS_DOOR 表, 为 0 则使用缺省值。
SCHEDULE	开启作息模式编号(预留)

3.1.8 窗 - WINDOW

数据库字段	数据说明
ID	编号
NAME	名称
SIDE1	第一平面 ID, 面向图上有向线段方向, 左手边的平面, 对应 SURFACE 表
SIDE2	第二平面 ID, 面向图上有向线段方向, 右手边的平面, 对应 SURFACE 表
MIDDLE_PLANE	中平面 ID, 对应 PLANE 表 (该表仅含几何信息, 未列出)
OF_ENCLOSURE	所在的墙的 ID, 对应 MAIN_ENCLOSURE 表
WINDOW_CONSTRUCTION	窗结构 ID 对应 SYS_WINDOW 表, 为 0 则使用缺省值。
SHADING	外遮阳 ID 对应 SYS_SHADING 表, 为 0 则使用缺省值。
CURTAIN	窗帘 ID 对应 SYS_CURTAIN 表, 为 0 则使用缺省值。
CUR_REF_SCHEDULE	窗帘反射率作息模式 ID, 对应 SCHEDULE_YEAR 表
SCHEDULE	开启作息模式编号 (预留)
SUN_TRANS_DIST_MODE	太阳透过热扰的分配系数 ID, 对应 DIST_MODE 表 (该表仅含分配系数信息, 未列出)
OF_STOREY	所在的楼层的 ID, 如果是天窗, 指天花板所在的楼层的 ID, 对应 STOREY 表
TYPE	窗的类型 ID, 0 为构件形式, >0 为 K-SC 类型编号, 对应 WINDOW_TYPE_DATA 表

3.1.9 表面 - SURFACE

数据库字段	数据说明
SURFACE_ID	编号
NAME	名称
AREA	面积 (单位: m^2)
AZIMUTH	相对方位角 (单位: $^{\circ}$) 相对于 ENVIRONMENT 表中的南向角度的顺时针角 [0, 360) 999 表示地面或者是天花板
TILT	倾角 (单位: $^{\circ}$), 与水平面的夹角。垂直表面为 90° 。凸台的侧面大于 90° 。
OF_ROOM	所属的房间 ID, 对应 ROOM 中的房间, OUTSIDE 或 GROUND 表中的外界或大地
TYPE	0: 普通表面 1: 外表面 2: 与大地相接的表面 3: shade 的表面
SURFACESTATE	表面状态编号, 预留
GEOMETRY	几何形状 ID, 对应 GEOMETRY 表
VENTILATION_COEF	对流换热系数
BLACKNESS	表面黑度
ABSORB_COEF	表面吸收系数
SKY_RADIA_COEF	乘以温差和面积就是换热量, 温差是天空与表面的温差

3.1.10 房间功能 - ROOM_TYPE_DATA

数据库字段	数据说明
ID	编号
NAME	房间类型名
FURNITURE_COEF	家具系数 (几个房间的总的系数=各房间系数与体积的加权平均)
O_SCHEDULE	人员作息模式 ID, 对应 SCHEDULE_YEAR 表
O_MAXNUMBER	最多人数 (人 或 人/ m^2)
O_MINNUMBER	最少人数 (人 或 人/ m^2)
O_HEAT_PER_PERSON	每人产热量 (W)
O_DAMP_PER_PERSON	每人产湿量 (kg/h)
O_MIN_REQUIRE_FRESH_AIR	每人所需最小新风量 (m^3/h)
O_PER_AREA	是否按每平方米计, 0 按总量计, 1 按平米指标计, 2 按功能计 (使用 A+BF 公式)
O_A	A
O_B	B
O_DIST_MODE	人员热扰分配模式 ID, 对应 DIST_MODE 表 (该表仅含分配系数信息, 未列出)

L_SCHEDULE	灯光作息模式 ID, 对应 SCHEDULE_YEAR 表
L_MAXPOWER	最大铭牌功率 (单位: W 或 W/m ²)
L_MINPOWER	最小铭牌功率 (单位: W 或 W/m ²)
L_HEAT_RATE	热/电比率
L_PER_AREA	是否按每平方米计, 0 按总量计, 1 按平米指标计, 2 按功能计(使用 A+BF 公式)
L_A	A
L_B	B
L_DIST_MODE	灯光热扰分配模式 ID, 对应 DIST_MODE 表(该表仅含分配系数信息, 未列出)
E_SCHEDULE	设备作息模式 ID, 对应 SCHEDULE_YEAR 表
E_MAXPOWER	最大产热功率 (单位: W 或 W/m ²)
E_MINPOWER	最小产热功率 (单位: W 或 W/m ²)
E_MAX_HUM	最大设备散湿 (kg/h 或 kg/(h.m ²))
E_MIN_HUM	最小设备散湿 (kg/h 或 kg/(h.m ²))
E_PER_AREA	是否按每平方米计, 0 按总量计, 1 按平米指标计, 2 按功能计(使用 A+BF 公式)
E_A	A
E_B	B
E_DIST_MODE	设备热扰分配模式 ID, 对应 DIST_MODE 表(该表仅含分配系数信息, 未列出)
AC_SCHEDULE_ID	空调开停时间的作息 ID, 对应 SCHEDULE_YEAR 表
SET_T_MIN_SCHEDULE	房间设定温度 ID, 对应 SCHEDULE_YEAR 表, 空调设定温度下限
SET_T_MAX_SCHEDULE	房间设定温度 ID, 对应 SCHEDULE_YEAR 表, 空调设定温度上限
SET_RH_MIN_SCHEDULE	房间设定湿度 ID, 对应 SCHEDULE_YEAR 表, 空调设定湿度下限
SET_RH_MAX_SCHEDULE	房间设定湿度 ID, 对应 SCHEDULE_YEAR 表, 空调设定湿度上限
AC_T_MIN_SCHEDULE	空调开启温度 ID, 对应 SCHEDULE_YEAR 表 (用于住宅项目), 耐受温度下限
AC_T_MAX_SCHEDULE	空调开启温度 ID, 对应 SCHEDULE_YEAR 表 (用于住宅项目), 耐受温度上限
SET_MIN_LUMINANCE	房间设定最低照度(Lx)

3.1.11K-SC 窗类型 - WINDOW_TYPE_DATA

数据库字段	数据说明
ID	编号
NAME	窗类型名
LAYER_NUM	窗户透光材料层数
K	K 值
SC	SC 值
ENERGY_TRANS_RATIO	太阳能透过率
ENERGY_REFLECT_RATIO	太阳能反射率
LIGHT_TRANS_RATIO	可见光透过率
LIGHT_REFLECT_RATIO	可见光反射率

3.1.12 作息模式 - SCHEDULE_YEAR

数据库字段	数据说明
SCHEDULE_ID	编号
TYPE	1:ratio,2:on_off,3:Int,4:float,5:double,但 DATA 都按 double 存
NAME	名称
DATA	数据, 8760 个 double 数据连续排列

3.1.13 构件材料 - SYS_MATERIAL

数据库字段	数据说明
MATERIAL_ID	编号
NAME	名称
CONDUCTIVITY	导热系数(W/m.K)
DENSITY	密度(kg/m ³)
SPECIFIC_HEAT	定压比热(J/kg.K)
S	蓄热系数(W/m ² .K)
STEAM	蒸汽渗透系数(g/m.h.mmHg)

3.1.14 透光材料 - SYS_APP_MATERIAL

数据库字段	数据说明
APP_MATERIAL_ID	材料编号
NAME	材料名称
CONDUCTIVITY	导热系数(W/m.K)

DENSITY	密度(kg/m ³)
SPECIFIC_HEAT	定压比热(J/kg.K)
S	蓄热系数(W/m ² .K)
STEAM	蒸汽渗透系数(g/m.h.mmHg)
EX_COEF	消光系数(1/mm)
RF_COEF	折射指数
EMISSIONITY	发射率
THICK	厚度(mm)

3.1.15外墙构件 - SYS_OUTWALL(其他构件类似，略)

数据库字段	数据说明
STRUCT_ID	构件编号
GROUP_ID	分类
NAME	名称
RESI	导热热阻(m ² .K/W)

3.1.16外墙构件与材料层关系 - SYS_OUTWALL_MATERIAL(其他构件与材料关系类似，略)

数据库字段	数据说明
STRUCT_ID	构件 ID，对应 SYS_OUTWALL 表
LAYER_NO	层序
MATERIAL_ID	材料 ID，对应 SYS_MATERIAL 表
LENGTH	材料层厚度(mm)

3.2 空调分区和系统描述

来源模块：空调系统分区与系统描述模块（B）

服务模块：风网描述模块（C）；房间计算模块（H）；空调系统方案模拟模块（I）；AHU 空气处理设备模拟模块（J）；通风计算模块（K）；冷热源与水系统模拟模块（L）；经济性分析模块（M）；计算结果展示模块（N）

3.2.1 系统 - AC_SYS

数据库字段	数据说明
AC_SYS_ID	编号
NAME	名字
OF_STOREY	所属楼层 ID，对应 STOREY 表
OF_BUILDING	所属建筑 ID，对应 BUILDING 表
SUPPLY_T_MIN	最小送风温度 ID，对应 SCHEDULE_YEAR 表
SUPPLY_T_MAX	最大送风温度 ID，对应 SCHEDULE_YEAR 表
WATER_TYPE	0 无水管，1 只有热水（两管制），2 只有冷水（两管制），3 冷热水（四管制），4 两管制（冷热切换）
AC_SYS_TYPE	0 全空气定风量，1 全空气变风量，2 风机盘管，3 独立空调
FRESH_AIR_TYPE	0 定新风比（用最小新风比），1：以新风比范围限制新风 2：定新风量（此时用最小新风量），3：以新风量范围定限制新风
MIN_FRESH_AIR_RATIO	最小新风比
MAX_FRESH_AIR_RATIO	最大新风比
MIN_FRESH_AIR_VOLUME	最小新风量
MAX_FRESH_AIR_VOLUME	最大新风量
FRESH_AIR_OUTSIDE	标志新风来源的外界 ID，对应 OUTSIDE 表

3.2.2 空气处理设备 - AHU

数据库字段	数据说明
AHU_ID	编号
NAME	名字
OF_AC_SYS	所属系统的 ID，对应 AC_SYS 表
TYPE	类型（预留）
COOLING_COIL	为 0 表示没有这个设备，不为 0 时表示有这一设备，为正时则为从设备数据库中选择设备的 ID，为负时表示这一设备未被选择。
COIL_TYPE	0：一般表冷盘管，1：带旁通的表冷盘管
COIL_NUM	盘管并排排数
HEATER	加热设备，为 0 表示没有这个设备，不为 0 时表示有这一设备，为正时则为从设备数据库中选择设备的 ID，为负时表示这一设备未被选择。

HUMIDIFIER	加湿器设备，为 0 表示没有这个设备，1 - 蒸气加湿，2 - 电加湿，3 - 喷水加湿
REHEAT_TYPE	再热器类型，0 - 没有设备，1 - 电加热，2 - 热水盘管
HEAT_RECOVER	热回收设备，为 0 表示没有这个设备，不为 0 时表示有这一设备，为正时则为从设备数据库中选择的地设备的 ID，为负时表示这一设备未被选择。
MIN_T_EX_COEF	最小显热交换系数
MAX_T_EX_COEF	最大显热交换系数
MIN_D_EX_COEF	最小换湿系数
MAX_D_EX_COEF	最大换湿系数
SECOND_AIR	有否二次回风
MIN_SECOND_AIR_RATIO	最小二次回风比
MAX_SECOND_AIR_RATIO	最大二次回风比
AHURES	空调箱阻力模型设定 ID，对应 DUCTNET 表

3.2.3 风网阻力特性 - DUCTNET

数据库字段	数据说明
ID	编号
NAME	名称
AHUType	空调箱连接形式。1、双风机。2、单风机（全新风）。3、单风机 + 排风机。4、双风机 + 新风机。5、单风机 + 新风机。6、单风机 + 新风机 + 排风机
RunMode	控制方式。1、变风量变静压控制。2、变风量定静压控制。3、定风量系统
Constant_P_Point_value	定压点静压值 - Pa
Filter_P	过滤器额定阻力 Pa
Filter_G	过滤器额定流量 m^3/h
Coil_P	表冷器额定阻力 Pa
Coil_G	表冷器额定流量 m^3/h
Reheater_P	再热器额定阻力 Pa
Reheater_G	再热器额定流量 m^3/h
SprayRoom_P	喷淋室额定阻力 Pa
SprayRoom_G	喷淋室额定流量 m^3/h
RecoverHeat_P	热回收器额定阻力 Pa
RecoverHeat_G	热回收器额定流量 m^3/h
S_Muffler_Ksai	送风网静压箱消声器阻力系数
S_Muffler_Number	送风网静压箱消声器个数
S_Elbow_Ksai	送风网弯头阻力系数
S_Elbow_Number	送风网弯头个数
R_Muffler_Ksai	回风网静压箱消声器阻力系数
R_Muffler_Number	回风网静压箱消声器个数
R_Elbow_Ksai	回风网弯头阻力系数
R_Elbow_Number	回风网弯头个数
F_Muffler_Ksai	新风网静压箱消声器阻力系数
F_Muffler_Number	新风网静压箱消声器个数
F_Elbow_Ksai	新风网弯头阻力系数
F_Elbow_Number	新风网弯头个数
E_Muffler_Ksai	排风网静压箱消声器阻力系数
E_Muffler_Number	排风网静压箱消声器个数
E_Elbow_Ksai	排风网弯头阻力系数
E_Elbow_Number	排风网弯头个数
S_FAN	送风机 ID，对应 FAN 表，0 为理想风机（程序自动选择）
R_FAN	回风机 ID，对应 FAN 表，0 为理想风机（程序自动选择）
F_FAN	新风机 ID，对应 FAN 表，0 为理想风机（程序自动选择）
E_FAN	排风机 ID，对应 FAN 表，0 为理想风机（程序自动选择）
Fresh_Duct_H	新风管高度(mm)
Fresh_Duct_W	新风管宽度(mm)
Fresh_Duct_L	新风管长度(mm)
Exhaust_Duct_H	排风管高度(mm)
Exhaust_Duct_W	排风管宽度(mm)
Exhaust_Duct_L	排风管长度(mm)

3.2.4 房间组 - ROOM_GROUP

数据库字段	数据说明
ROOM_GROUP_ID	编号
NAME	名称
OF_BUILDING	所属建筑 ID, 对应 BUILDING 表
OF_AC_SYS	所属空调系统的 ID, 对应 AC_SYS 表, 为 0 时不属于任何系统。
IS_AC_ROOM	非 0 时表示这是个空调房间
HVAC_GAIN_ID	HVAC 热扰的 ID, 这个值也必须是全局唯一的。

3.2.5 风机 - FAN

数据库字段	数据说明
ID	编号
FLOWRATE	额定风量 (m^3/h)
PRESSURE	额定扬程(Pa)
EFFICIENCY	额定效率
CURVE_PF	流量扬程曲线 ID, 对应 LIB_CURVE 表 (该表仅含曲线系数信息, 未列出)
CURVE_EF	流量效率曲线 ID, 对应 LIB_CURVE 表 (该表仅含曲线系数信息, 未列出)

3.3 风网描述

来源模块：风网描述模块 (C)

服务模块：通风计算模块 (K); 经济性分析模块 (M); 计算结果展示模块 (N)

3.3.1 风管 - DN_DUCT

数据库字段	数据说明
ID	编号
OF_BUILDING	所属的建筑 ID, 对应 BUILDING 表
START_POINT_ID	起点 ID, 对应 DN_POINT 表
END_POINT_ID	终点 ID, 对应 DN_POINT 表
IS_GIVEN_DIMENSION	风管尺寸是否给定
WIDTH	风管宽(m)
HIGH	风管高(m)
IS_GIVEN_S	风管 S 是否给定
S	风管 S 值
FLOW_RATE	管中风量(m^3/h)

3.3.2 风口 - DN_FK

数据库字段	数据说明
ID	编号
FLOW_TYPE	风量类型:0 计算结果输入 1 用户输入
FLOW_RATE	风量(当风量类型为 1 时有效)
TYPE	风口类型: 0 送风口 1 回风口 2 新风口
AREA	出风口处面积(m^2)
KSAI	局阻系数
ROOM_ID	所在的房间的 ID, 对应 ROOM 表
POINT_ID	所在的点的 ID, 对应 DN_POINT 表

3.3.3 风机盘管 - DN_FCU

数据库字段	数据说明
ID	编号
FLOW_TYPE	风量类型:0 计算结果输入 1 用户输入
FLOW_RATE	风量(当风量类型为 1 时有效)
AREA	出风口处面积(m^2)
KSAI	局阻系数
ROOM_ID	所在的房间的 ID, 对应 ROOM 表
POINT_ID	所在的点的 ID, 对应 DN_POINT 表

3.3.4 接口管件 - DN_JOINT

数据库字段	数据说明
ID	编号
TYPE	风道构件的类型: 0 渐变管 1 合流三通 2 分流三通 3 裤衩三通 4 弯头
ANGLE1	对于分流三通, 弯头, 则是 XITA 的值 对于渐扩和渐缩管为 ALFA 的值 其它类型则是 XITA1 的值
ANGLE2	对于分流三通, 弯头, 渐扩和渐缩无用 其它类型则是 XITA2 的值

POINT_ID	所在的点的 ID，对应 DN_POINT 表
----------	------------------------

3.3.5 风管节点 - DN_POINT

数据库字段	数据说明
ID	编号
X	点的 X 坐标
Y	点的 Y 坐标
Z	点的 Y 坐标
STOREY_ID	所在楼层层的 ID，对应 STOREY 表
P	节点的压力(Pa)
CONST_PRESSURE	是否定压点

3.4 冷热源、水系统描述

来源模块：冷热源、水系统描述模块（D）

服务模块：冷热源与水系统模拟（L）；经济性分析模块（M）；计算结果展示模块（N）

3.4.1 冷热源系统配置

数据库字段	数据说明
WATER_SYSTEM_ID	水系统编号，实际一个项目只允许有一套水系统设定
SECOND_PUMP_COOL	冷源是否有二次泵
SECOND_PUMP_HEAT	热源是否有二次泵
PRIM_PUMP_CTRL_COOL	冷源一次泵控制方式 0:一机对一泵 1:台数控制 2:变频控制
SECD_PUMP_CTRL_COOL	冷源二次泵控制方式 0:一机对一泵 1:台数控制 2:变频控制
PRIM_PUMP_CTRL_HEAT	热源一次泵控制方式 0:一机对一泵 1:台数控制 2:变频控制
SECD_PUMP_CTRL_HEAT	热源二次泵控制方式 0:一机对一泵 1:台数控制 2:变频控制
COOL_PUMP_CTRL	冷却泵控制方式 0:一机对一泵 1:台数控制 2:变频控制
REFILL_PUMP_CTRL	补水泵控制方式 0:一机对一泵 1:台数控制 2:变频控制
HEAT_PUMP_CTRL	热源泵控制方式 0:一机对一泵 1:台数控制 2:变频控制
COOLINGTOWER_CTRL	冷却塔控制方式 0:一机对一塔 1:台数控制
HEATEXCHANGER_CTRL	换热器控制方式 0:一对一 1:台数控制
HEATEXCHANGER	是否有换热器
HEATSOURCE_PUMP	是否有热源泵
TANK_BYBASS_COOL	冷源分集水箱有无旁通，0：无旁通 >0：有旁通(将来可存旁通设备编号)
TANK_BYBASS_HEAT	热源分集水箱有无旁通，0：无旁通 >0：有旁通(将来可存旁通设备编号)
PRESSURE_LOSS1_COOL	冷源系统用户侧管网压降（kPa）
PRESSURE_LOSS2_COOL	冷源系统冷却侧管网压降（kPa）
PRESSURE_LOSS1_HEAT	热源系统用户侧管网压降（kPa）
PRESSURE_LOSS2_HEAT	热源系统热源侧管网压降（kPa）
FOUR_PIPE_SYS	两管制或四管制，TRUE 为四管制
WATER_TEMPERATURE	两管制供水温度作息或四管制的冷水供水温度作息 ID，对应 SCHEDULE_YEAR 表
HOT_WATER_TEMPERATURE	四管制的热水供水温度作息 ID，对应 SCHEDULE_YEAR 表

3.4.2 冷机设备 - CHILLER

数据库字段	数据说明
CHILLER_ID	编号
NAME	冷机名称
LIB_CHILLER_ID	冷机设备库 ID，对应 LIB_CHILLER 表
PRIME_PUMP	一次泵的 ID(一机对一泵情况)，对应 PUMP 表
SECOND_PUMP	二次泵的 ID(一机对一泵情况)，对应 PUMP 表
COOLINGTOWER	冷却塔的 ID(一机对一塔情况)，对应 COOLINGTOWER 表

3.4.3 热源设备 - BOILER

数据库字段	数据说明
BOILER_ID	编号
NAME	热源名称
LIB_BOILER_ID	热源设备库 ID，对应 LIB_BOILER 表
PRIME_PUMP	一次泵的 ID(一机对一泵情况)，对应 PUMP 表
SECOND_PUMP	二次泵的 ID(一机对一泵情况)，对应 PUMP 表
HEATSOURCE_PUMP	热源泵的 ID(一机对一泵情况)，对应 PUMP 表
HEATEXCHANGER	换热器的 ID(一个热源对应一台换热器的情况)，对应 HEATEXCHANGER 表

3.4.4 冷却塔设备 - COOLINGTOWER

数据库字段	数据说明
COOLINGTOWER_ID	编号
NAME	冷却塔名称
LIB_COOLINGTOWER_ID	冷却塔设备库 ID, 对应 LIB_COOLINGTOWER 表
COOLING_PUMP	冷却泵的 ID(一机对一泵情况), 对应 PUMP 表
REFILL_PUMP	补水泵的 ID(一机对一泵情况), 对应 PUMP 表
ATTRIBUTE_TO	冷机 ID (一机对一塔情况下), 对应 CHILLER 表

3.4.5 换热器设备 - HEATEXCHANGER

数据库字段	数据说明
HEATEXCHANGER_ID	编号
NAME	换热器名称
LIB_HEATEXCHANGER_ID	换热器设备库 ID, 对应 LIB_HEATEXCHANGER 表
PRIME_PUMP	一次泵的 ID(一机对一泵情况), 对应 PUMP 表
SECOND_PUMP	二次泵的 ID(一机对一泵情况), 对应 PUMP 表
ATTRIBUTE_TO	热源 ID(一锅炉对一换热器情况下), 对应 BOILER 表

3.4.6 水泵设备 - PUMP

数据库字段	数据说明
PUMP_ID	编号
NAME	水泵的名称
LIB_PUMP_ID	水泵设备库 ID, 对应 LIB_PUMP 表
USAGE	泵的用途: 0:冷源一次泵, 1:冷源二次泵, 2:冷却泵, 3:补水泵, 4:热源一次泵, 5:热源二次泵, 6: 热源泵
BYPASS	水泵有无旁通 0:无旁通 1:有旁通
ATTRIBUTE_TO	冷热源设备 ID(一机对一泵情况下), 对应 CHILLER, BOILER, COOLINGTOWER, HEATEXCHANGER 各表

3.4.7 冷机设备性能 - LIB_CHILLER

LIB_CHILLER_ID	设备的 ID
NAME	冷机型号名称
TYPE	冷机的类型: 0 活塞式 1 螺杆式 2 离心式, 4 直燃机, 5 风冷机组, 6 水冷机组
CAPACITY	设备额定供冷(热)能力, kW
FLOWRATE_COLD	冷机的额定冷冻水流量, m ³ /h
FLOWRATE_COOL	冷机的额定冷却水流量, m ³ /h
PRESSURE_LOSS_COLD	冷机冷冻水侧压降, kPa
PRESSURE_LOSS_COOL	冷机冷却水侧压降, kPa
COP	冷机额定的 COP
COP_CURVE	冷机 COP 曲线 ID, 对应 LIB_CURVE 表(该表仅含曲线系数信息, 未列出)
FUEL_TYPE	热源燃料类型: 0 无 1 煤, 2 油, 3 天然气, 4 电, 5 热水, 6 蒸汽
FUEL_HEAT_VALUE	直燃机燃料热值(kJ/kg)
CONSUME_FUEL	直燃机额定工况下燃料的消耗量(kg/h)
CONSUME_ELEC	额定工况下耗电量(kW) 直燃机有此项
FANPUMP_NUM	风(水)冷机组需输入风机(水泵)台数
FANPUMP_POWER	风(水)冷机组需输入风机(水泵)功率(kW)

3.4.8 热源设备性能 - LIB_BOILER

数据库字段	数据说明
LIB_BOILER_ID	热源设备编号
NAME	热源型号名称
TYPE	热源类型: 0 热水锅炉, 1 蒸汽锅炉, 2 外网热水, 3 外网蒸气, 4 直燃机, 5 风源热泵, 6 水源热泵
CAPACITY	热源容量(kW), 外网热源为空
FIOWRATE	热源水流量或蒸汽流量(m ³ /h), 外网热源为空
PRESSURE_LOSS	热源压降(kPa): 外网热源为空
STEAM_PRESSURE	热源供蒸汽压力(kPa): 蒸气热源需要
SUPPLY_TEMPERATURE	热源供水温度或蒸汽温度()
RETURN_TEMPERATURE	热源回水温度()
EFFICIENCY	锅炉效率: 锅炉热源需要

COP	额定 COP, 热泵需要
COP_CURVE	热源效率曲线 ID, 对应 LIB_CURVE 表 (该表仅含曲线系数信息, 未列出)
FUEL_TYPE	热源燃料类型: 0 无, 1 煤, 2 油, 3 天然气, 4 电, 5 热水, 6 蒸汽
FUEL_HEAT_VALUE	燃料热值(kJ/kg)
CONSUME_FUEL	额定工况下燃料的消耗量(kg/h) 直燃机有此项
CONSUME_ELEC	额定工况下耗电量(kW) 直燃机有此项
FANPUMP_NUM	风(水)源热泵机组需输入风机(水泵)台数
FANPUMP_POWER	风(水)源热泵机组需输入风机(水泵)功率(kW)

3.4.9 冷却塔设备性能 - LIB_COOLINGTOWER

数据库字段	数据说明
LIB_COOLINGTOWER_ID	冷却塔设备编号
NAME	冷却塔型号名称
TYPE	冷却塔类型(暂时没有, 预留)
CAPACITY	冷却塔额定供冷(热)能力, kW
FLOWRATE	冷却塔额定水流量, m ³ /h
PRESSURE_LOSS	冷却塔压降, kPa
SUPPLY_TEMPERATURE	额定供水温度,
RETURN_TEMPERATURE	额定回水温度,
AIR_WETBULB_TEMPERATURE	额定空气湿球温度(冷却塔用),
AIR_FLOWRATE	额定风量(冷却塔用), m ³ /h
FAN_POWER	额定风机功耗(冷却塔用), kW
REFILL_FLOWRATE	补水量(冷却塔用), m ³ /h
BETAF	冷却塔散质系数与面积乘积, kg/s

3.4.10 换热器设备性能 - LIB_HEATEXCHANGER

数据库字段	数据说明
LIB_HEATEXCHANGER_ID	换热器设备编号
NAME	换热器型号名称
CAPACITY	换热器的额定热交换量(kW)
EX_AREA	换热器面积(m ²)
K	换热器额定换热系数
K_CURVE	换热器传热系数曲线 ID, 对应 LIB_CURVE 表 (该表仅含曲线系数信息, 未列出)
FLOWRATE1	一次水流量(m ³ /h)
PRESSURE_LOSS1	一次水水阻(kPa)
TIN1	一次水进口温度()
TOUT1	一次水出口温度()
FLOWRATE2	二次水流量(m ³ /h)
PRESSURE_LOSS2	二次水水阻(kPa)
TIN2	二次水进口温度()
TOUT2	二次水出口温度()

3.4.11 水泵设备性能 - LIB_PUMP

数据库字段	数据说明
LIB_PUMP_ID	水泵设备编号
NAME	水泵型号名称
TYPE	水泵类型, 0 为定速, 1 为变频
FLOWRATE	水泵额定流量, m ³ /h
PRESSURE	水泵额定扬程, kPa
EFFICIENCY	水泵额定效率
GP_CURVE	水泵流量与扬程的性能曲线 ID, 对应 LIB_CURVE 表 (该表仅含曲线系数信息, 未列出)
GEFF_CURVE	水泵流量与效率的性能曲线 ID, 对应 LIB_CURVE 表 (该表仅含曲线系数信息, 未列出)
SPEED_RATIO_MAX	变频速比上限
SPEED_RATIO_MIN	变频速比下限

3.5 水网描述

来源模块: 水网描述模块 (C)

服务模块: 冷热源与水系统模拟模块 (L); 经济性分析模块 (M); 计算结果展示模块 (N)

3.5.1 水管 - PN_PIPE

数据库字段	数据说明
ID	编号
START_POINT_ID	起点 ID, 对应 PN_POINT 表
END_POINT_ID	终点 ID, 对应 PN_POINT 表
IS_GIVEN_DIMENSION	水管尺寸是否给定
D	管径(m)
IS_GIVEN_S	水管 S 是否给定
S	风管 S 值
FLOW_RATE	管中水流量(m ³ /h)

3.5.2 水网末端 - PN_TERM

数据库字段	数据说明
ID	编号
POINT_ID	所在的点的 ID, 对应 PN_POINT 表
FLOW_TYPE	水量类型:0 计算结果输入 1 用户输入
FLOW_RATE	水量(当水量类型为 1 时有效)

3.5.3 水管阀门 - PN_VALVE

数据库字段	数据说明
ID	编号
LENGTH_FACT	所在的水管的从起点至终点的百分比值
OPEN_FACT	开度(%), 整型数
RESIST_FACT	开阀阻力系数
PIPE_ID	所在水管的 ID, 对应 PN_PIPE 表

3.5.4 水网节点 - PN_POINT

数据库字段	数据说明
ID	编号
X	点的 X 坐标
Y	点的 Y 坐标
STOREY_ID	所在楼层的 ID, 对应 STOREY 表

3.6 阳光遮挡计算结果

来源模块：阳光遮挡计算模块 (F)

服务模块：自然采光计算模块 (G); 房间计算模块 (H)

3.6.1 受光表面光斑比例 - SURFACE_SUN_SHADE_MAP

数据库字段	数据说明
SURFACE_ID	表面 ID, 对应 SURFACE 表
AZIMUTH	太阳朝向角, 正南为 0 度, 东为 -90 度, 顺时针方向
TILT	太阳高度角, 水平为 0, 垂直为 90 度
RATIO	表面光斑面积比例, 没有任何阴影时为 1, 全为阴影时为 0
WINDOW_ID	内表面的光源窗的 ID, 对应 WINDOW 表

3.7 自然采光计算结果

来源模块：自然采光计算模块 (G)

服务模块：经济性分析模块 (M); 计算结果展示模块 (N)

3.7.1 自然采光结果 - RESULT_DAYLIGHTING

数据库字段	数据说明
ROOM_GROUP_ID	房间组 ID, 对应 ROOM_GROUP 表
LIGHTING_ZONE_ID	采光计算分区 ID (预留)
HOURL	小时
LUMINANCE	房间自然采光的照度(Lx)
LIGHTING_ON_RATIO	照明灯具开启比例
ILLUMINATION_ENERGY	照明电耗 (kW)

3.8 房间计算结果

来源模块：房间计算模块 (H)

服务模块：空调系统方案模拟模块 (I); AHU 空气处理设备模拟模块 (J); 通风计算模块 (K); 经济性分析模块 (M); 计算结果展示模块 (N)

3.8.1 房间计算结果 - RESULT_ROOM_GROUP

数据库字段	数据说明
ROOM_GROUP_ID	房间组 ID, 对应 ROOM_GROUP 表
HOURL	小时
SEALT	房间密闭室温
BASE_TEMPERATURE	房间基础室温
AIR_VOLUME	房间送风量(m^3/h)
EXTEAND_TERM_AB	要求投入的负荷是否超出了盘管能力
TERMINAL_LOAD	房间末端再热量(正)或风机盘管冷量(负)(W), 均为显热部分的负荷
TEMPERATURE	空调系统模拟时房间的温度
DAMP	空调系统模拟时房间的含湿量
SENSIBLE_LOAD	房间的显热负荷(kW), 包括风系统(冷热盘管负荷的代数和)和末端空调设备所承担的显热负荷
DEHUMI_LOAD	房间的除湿负荷(kW), 风系统负担部分
FCU_DEHUMI_LOAD	房间的除湿负荷(kW), 负机盘管负担部分
HUMI_LOAD	房间的加湿负荷(kg/h)
FRESH_AIR_SENSIBLE_LOAD	新风显热负荷(kW)
FRESH_AIR_DEHUMI_LOAD	新风除湿负荷(kW)
FRESH_AIR_HUMI_LOAD	新风加湿负荷(kg/h)
OCCUPANT_DEHUMI_LOAD	人员除湿负荷(kW), 风系统负担部分
EQUIPMENT_DEHUMI_LOAD	设备除湿负荷(kW), 风系统负担部分
INNER_LOAD_TOTAL	全部内扰得热和(人员, 灯光, 设备)(kW)

3.9 空调系统方案模拟及空气处理设备模拟结果

来源模块: 空调系统方案模拟模块(I); AHU 空气处理设备模拟模块(J)

服务模块: 通风计算模块(K); 冷热源与水系统模拟模块(L); 经济性分析模块(M); 计算结果展示模块(N)

3.9.1 空调系统计算结果 - RESULT_AC_SYS

数据库字段	数据说明
AC_SYS_ID	空调系统 ID, 对应 AC_SYS 表
HOURL	小时
SCHEME_SUCCESS	Scheme 是否满意
FLOWRATE	风量(m^3/h)
SUPPLY_T	送风温度
SUPPLY_D	送风湿度
FRESH_AIR_FLOW	新风风量(m^3/h)
FRESH_AIR_RATIO	新风比
FRESH_T	新风温度
FRESH_D	新风湿度
RETURN_T	回风温度
RETURN_D	回风湿度
AHU_SUCCESS	AHU 是否满意
ECONOMIC_FLAG	是否需要使用热回收装置
REHEAT_FLAG	是否需要使用二次再热装置
COIL_COOL_LOAD	盘管显热的冷负荷(kW)
COIL_HEAT_LOAD	盘管显热的热负荷(kW)
COIL_HUMI_LOAD	盘管的除湿负荷(kW)
HUMIDIFIER_LOAD	加湿器的加湿负荷(kW)
REHEATER_LOAD	再热器的热负荷(kW)
FCU_COOL_LOAD	风机盘管承担的冷负荷(kW)
FCU_HEAT_LOAD	风机盘管承担的热负荷(kW)
FCU_HUMI_LOAD	风机盘管承担的除湿负荷(kW)
TERMINAL_REHEAT_LOAD	末端再热负荷(kW)
ECONOMIC_OUTLET_T	热回收器出口温度
ECONOMIC_OUTLET_D	热回收器出口湿度
MIXER_OUTLET_T	混风出口温度
MIXER_OUTLET_D	混风出口湿度

COIL_OUTLET_T	盘管出口温度
COIL_OUTLET_D	盘管出口湿度
BY_PASS_RATIO	盘管旁通比
COOLING_DEV_OUTLET_T	表冷段出口温度
COOLING_DEV_OUTLET_D	表冷段出口湿度
REHEATER_OUTLET_T	再热器出口温度
REHEATER_OUTLET_D	再热器出口湿度
HUMIDIFIER_OUTLET_T	加湿器出口温度
HUMIDIFIER_OUTLET_D	加湿器出口湿度
FAN_OUTLET_T	风机出口温度
FAN_OUTLET_D	风机出口湿度
WATER_FLOWRATE	盘管水量 (m ³ /h)
WATER_T_IN	盘管进口水温
WATER_T_OUT	盘管出口水温
WATER_P	盘管水阻力 (kPa)

3.10 通风计算结果

来源模块：通风计算模块 (K)

服务模块：经济性分析模块 (M); 计算结果展示模块 (N)

3.10.1 通风支路计算结果 - RESULT_BRANCH

数据库字段	数据说明
BRANCH_ID	支路编号
HOURL	小时
FLOWRATE	支路流量 (m ³ /h)
TEMPERATURE	空气温度 ()

3.10.2 通风节点计算结果 - RESULT_NODE

数据库字段	数据说明
NODE_ID	节点编号
HOURL	小时
PRESSURE	节点压力 (Pa)

3.10.3 风机计算结果 - RESULT_FAN

数据库字段	数据说明
FAN_ID	风机 ID, 对应 FAN 表
HOURL	小时 (0-8759)
FLOWRATE	系统送风量 (m ³ /h)
PRESSURE	系统最大压力 (Pa)
EFFICIENCY	风机效率
ENERGYUSE	风机能耗 (kWh)
FAN_SUCCESS	风机是否满意
AC_SYS_ID	空调系统 ID, 对应 AC_SYS 表

3.11 冷热源与水系统模拟

来源模块：冷热源与水系统模拟模块 (L)

服务模块：经济性分析模块 (M); 计算结果展示模块 (N)

3.11.1 冷热源、水系统模拟结果 - RESULT_WATER_SYSTEM

数据库字段	数据说明
WATER_SYSTEM_ID	水系统标志, 0:冷冻水管网 1:冷却水管网 2:热源水管网
HOURL	小时 (0-8759)
OPEN_NUM	冷机开启总台数//热源开启总台数//冷却塔开启台数
RETURN_T	冷机的冷冻侧进口水温//热源进口温度//冷却塔进口水温
SUPPLY_T	冷机的冷冻侧出口水温//热源出口温度//冷却塔出口水温
WATER_FLOWRATE	冷机冷冻水总流量 (m ³ /h)\\热水流量 (m ³ /h)或蒸汽流量 (kg/h)\\冷却塔总冷却水量 (m ³ /h)
WATER_PRESSURE_LOSS_CHILLED	冷机冷冻水总压降\\热源总压降\\冷却塔总压降 (kPa)
WATER_PRESSURE_LOSS_COOLING	冷机冷却水总压降 (kPa)\\冷却塔总补水量 (m ³ /h)
TOTAL_Q	冷机总制冷量 (kW)\\热源总制热量 (kW)\\冷却塔总风量 (m ³ /h)
TOTAL_ENERGY	冷机总电耗\\热源总电耗\\冷却塔风机总电耗 (kW)

TOTAL_CONSUME	冷机的燃料耗量(kg/h)\热源的燃料耗量(kg/h)
EXCHANGER_OPEN_NUM	换热器开启总台数
EXCHANGER_MAX_P1	换热器一次水侧最大压降(kPa)
EXCHANGER_MAX_P2	换热器二次水侧最大压降(kPa)
EXCHANGER_FLOWRATE2	换热器二次水总流量(m ³ /h)
EXCHANGER_RETURN_T	换热器二次水总入口温度()
EXCHANGER_SUPPLY_T	换热器二次水总出口温度()
FIRST_PUMP_OPEN_NUM	一次泵//冷却泵开启总台数
FIRST_PUMP_FLOWRATE	一次泵//冷却泵总流量(m ³ /h)
FIRST_PUMP_PRESSURE_RISE	一次泵//冷却泵总扬程(kPa)
FIRST_PUMP_ENERGY_USAGE	一次泵//冷却泵总能耗(kW)
SECOND_PUMP_OPEN_NUM	二次泵//补水泵开启总台数
SECOND_PUMP_FLOWRATE	二次泵//补水泵总流量(m ³ /h)
SECOND_PUMP_PRESSURE_RISE	二次泵//补水泵总扬程(kPa)
SECOND_PUMP_ENERGY_USAGE	二次泵//补水泵总能耗(kW)
BOILER_PUMP_OPEN_NUM	热源侧泵开启总台数
BOILER_PUMP_FLOWRATE	热源侧泵总流量(m ³ /h)
BOILER_PUMP_PRESSURE_RISE	热源侧泵总扬程(kPa)
BOILER_PUMP_ENERGY_USAGE	热源侧泵总能耗(kW)
PIPE_NETWORK_PRESSURE_LOSS	管网压降(kPa)
BOILER_NETWORK_PRESSURE_LOSS	热源侧管网压降(kPa)
BYPASS_WATER_FLOWRATE	旁通管水流量(m ³ /h)

3.11.2冷机设备模拟结果 - RESULT_CHILLER

数据库字段	数据说明
CHILLER_ID	冷机 ID, 对应 CHILLER 表
HOURL	时间
STATE	冷机开关状态
TIN_COLD	冷机冷冻侧进水温度,
TOUT_COLD	冷机冷冻侧出水温度,
TIN_COOL	冷机冷却侧进水温度,
TOUT_COOL	冷机冷却侧出水温度,
FLOWRATE_COLD	冷机的冷冻水流量, m ³ /h
FLOWRATE_COOL	冷机的冷却水流量, m ³ /h
COP	冷机的实际 COP
POWER	冷机的实际制冷量 kW
PRESSURE_LOSS_COLD	冷机的冷冻水侧压降, kPa
PRESSURE_LOSS_COOL	冷机的冷却水侧压降, kPa
CONSUME_FUEL	燃料耗量, kg/h
CONSUME_ELEC	实际电耗, kW

3.11.3热源设备模拟结果 - RESULT_BOILER

数据库字段	数据说明
BOILER_ID	热源 ID, 对应 BOILER 表
HOURL	时间
STATE	热源开关状态
TIN_HOT	热源进水温度
TOUT_HOT	热源出水温度
FLOWRATE	热源实际介质流量 kg/h(蒸汽)或 m ³ /h(热水)
EFFICIENCY	热源实际效率
POWER	热源实际制热量, kW
PRESSURE_LOSS_BOILER	热源实际压降, kPa
CONSUME_FUEL	消耗燃料的量, kg/h(固态和液态)或 m ³ /h(气态)
CONSUME_ELEC	实际电耗, kW

3.11.4冷却塔设备模拟结果 - RESULT_COOLINGTOWER

数据库字段	数据说明
COOLINGTOWER_ID	冷却塔 ID, 对应 COOLINGTOWER 表
HOURL	时间

STATE	冷却塔开关状态
T_IN	冷却塔进水温度,
T_OUT	冷却塔出水温度,
FLOWRATE	冷却水流量, m^3/h
PRESSURE	冷却塔冷却水侧压降, kPa
WETBULB_T_OUT_AIR	冷却塔出口空气湿球温度,
FLOWRATE_AIR	冷却塔风量, m^3/h
FLOWRATE_REFILL	补水量, m^3/h
FAN_POWER	风机功率, kW

3.11.5 换热器设备模拟结果 - RESULT_HEATEXCHANGER

数据库字段	数据说明
HEATEXCHANGER_ID	换热器 ID, 对应 HEATEXCHANGER 表
HOUR	时间
STATE	换热器状态
K	换热器实际 K 值 ($\text{W}/\text{m}^2\cdot\text{K}$)
FLOWRATE1	实际的一次水流量 (m^3/h) 或蒸汽流量 (kg/h)
PRESSURE1	实际的一次水阻 (kPa)
TIN1	一次水进水温度
TOUT1	一次水出水温度
FLOWRATE2	实际的二次水流量 (m^3/h) 或蒸汽流量 (kg/h)
PRESSURE2	实际的二次水阻, kPa
TIN2	二次水进水温度
TOUT2	二次水出水温度

3.11.6 水泵设备模拟结果 - RESULT_PUMP

数据库字段	数据说明
PUMP_ID	水泵 ID, 对应 PUMP 表
HOUR	时间
STATE	水泵开关状态
SPEED_RATIO	变频速比
FLOWRATE	水泵水流量, m^3/h
PRESSURE	水泵扬程, kPa
EFFICIENCY	水泵效率, %
POWER	水泵的能耗 kW

4 设计过程

从用户使用的角度来看, 软件模块之间的相互依赖关系如图 2 所示^[3]。

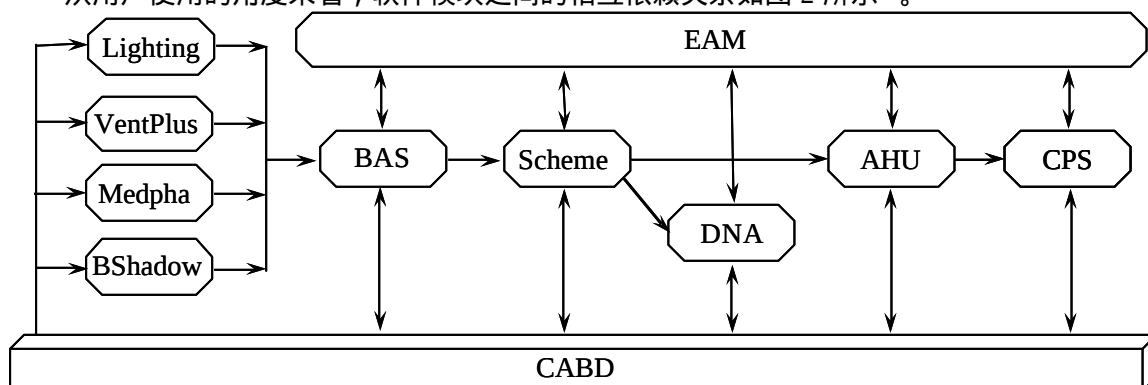


图 2 DeST 软件模块进程结构关系

从第 2 节和第 3 节的内容我们知道, 一个模块的输出数据是其它模块的输入数据, 结合上图, 我们可以知道为了进行以下的各功能模块的计算需要先行完成的计算模块:

- ◆ BAS 房间计算: 先完成 CABD 以产生建筑模型数据。
- ◆ SCHEME 系统方案模拟: 先完成 CABD, BAS, 以产生建筑负荷及系统结构。
- ◆ AHU 空气处理设备模拟: 先完成 CABD, BAS, SCHEME, 以产生空调箱结构数据和送回风参数。

- ◆ DNA 通风计算：先完成 CABD，BAS，SCHEME，以产生风道结构和房间与系统的风量数据。
- ◆ CPS 冷热源模拟：先完成 CABD，BAS，SCHEME，AHU，以得到对冷热水量和水温的需求，及冷热源结构。

各步骤中，除了建筑模型、空调分区、风网、水网等是必须要输入的信息以外，其它信息都支持默认设定，在这种条件下，用户可以用最少的输入信息的代价，取得最大限度的输出结果信息，当然，所有这些设定都是可以由用户自行给出的。上述负荷，送回风参数，风量，冷量等参数也可以不通过相关的模块进行计算，而是由使用者通过某种方式产生，只要能够满足后续模块对输入数据的要求，也可以进行后续的计算分析。

5 扩展方式

目前，DeST 软件的扩展方式可分为三个方面：

- ◆ 扩充与修订构件材料库、设备库：利用构件材料和设备库的维护工具，可以添加、修改和删除构件材料与空调设备，满足对构件材料或空调设备的扩展需求。
- ◆ 替换某个功能模块：用户通过编程的方法，利用数据库访问接口工具从数据库读入所需数据，执行一定的计算任务并将结果数据写入数据库相应的位置，从而实现某个功能模块的全部功能，可以达到替换功能模块的目的。
- ◆ 扩充计算结果报表模板：通过修改或设计新的结果报表 Excel 模板，利用报表模板统一的 VBA 入口函数 LoadData（函数原型和编写方法请参阅随 DeST 软件提供的系列 Excel 报表模板）^[4]从数据库读入所需的计算结果并写入报表相对应的位置，满足对结果展示方式的扩展需求。

在 DeST 软件的中远期规划中，还包括了更多的软件扩展能力，包括对数据库结构的动态扩展，对大型数据库平台的支持，对项目模板的定制，在建筑部件和系统部件层次上的计算模块替换机制等等。广泛的用户支持是 DeST 不断进步的源源动力，希望 DeST 软件平台能够为更多的用户提供更多的帮助。

参考文献

1. 陈锋，邓宇春，薛志峰，吴如宏. 建筑环境设计模拟工具包 DeST. 暖通空调, 1999, 29: 58-63.
2. (美)Joe Habraken 著; 初英,李力,齐长秀编译. Access 97 中文版傻瓜书. 清华大学出版社, 1997
3. 燕达, 谢晓娜, 宋芳婷, 江亿. 建筑环境设计模拟分析软件 DeST 第 1 讲 建筑模拟技术与 DeST 发展简介, 暖通空调, 2004, 34(7): 48-56.
4. 北京博彦科技发展有限公司著. Office VBA 编程高手, 北京大学出版社, 2000